

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-335620

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

C08G 59/62
C08G 8/24
C08K 3/00
C08K 3/02
C08K 5/5399
C08L 63/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 2000-158087

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.2000

(72)Inventor : MAEDA HARUHIKO

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an epoxy resin composition for semiconductor sealing which has excellent moldability, soldering stress resistance, high-temperature storing characteristics and flame retardance without containing a bromine compound and an antimony compound.

SOLUTION: The composition is characterized, as the essential components, by containing (A) an epoxy resin, (B) a modified phenol resin obtained by polycondensing a petroleum-based heavy oil or pitches with a formaldehyde polymer and phenols in the presence of an acidic catalyst, (C) an inorganic filler, (D) a curing accelerator and (E) a cyclic phosphazene compound.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-335620
(P2001-335620A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001.12.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
C 0 8 G 59/62		C 0 8 G 59/62	4 J 0 0 2
8/24		8/24	4 J 0 3 3
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	4 J 0 3 6
3/02		3/02	4 M 1 0 9
5/5399		5/5399	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-158087 (P2000-158087)

(22) 出願日 平成12年5月29日 (2000.5.29)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 前田 治彦

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ベークライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 臭素化合物、及びアンチモン化合物を含まず、成形性、耐半田ストレス性、高温保管特性、及び難燃性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 (A) エポキシ樹脂、(B) 石油系重質油又はピッチ類とホルムアルデヒド重合物とフェノール類とを酸触媒の存在下で重縮合させて得られる変性フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、及び(E) 環状ホスファゼン化合物を必須成分とすることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

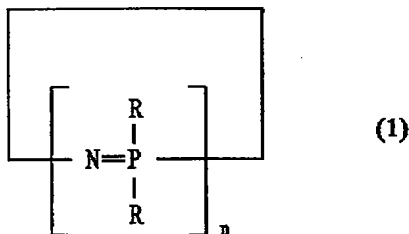
【請求項 1】 (A) エポキシ樹脂、(B) 石油系重質油又はピッチ類とホルムアルデヒド重合体とフェノール類とを酸触媒の存在下で重縮合させて得られる変性フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、及び (E) 環状ホスファゼン化合物を必須成分とすることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 2】 石油系重質油又はピッチ類とホルムアルデヒド重合体とフェノール類とを酸触媒の存在下で重縮合させて得られる変性フェノール樹脂の 150℃での溶融粘度が、5～30 Pa・s である請求項 1 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 3】 ホスファゼン化合物が、環状ホスファゼン化合物である請求項 1、又は 2 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 4】 環状ホスファゼン化合物が、式 (1) で示される環状ホスファゼン化合物である請求項 3 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化 1】



(式中、n は 3～7 の整数、R は互いに同一もしくは異なる有機基を示す。)

【請求項 5】 式 (1) で示される環状ホスファゼン化合物の 2n 個の R のうち、少なくとも n 個がフェノキシ基である請求項 4 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 6】 無機充填材が、全エポキシ樹脂組成物中に 65～85 重量%である請求項 1、2、3、4、又は 5 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 7】 全エポキシ樹脂組成物中に含有される臭素原子及びアンチモン原子が、それぞれ 0.01 重量%以下である請求項 1、2、3、4、5、又は 6 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれかに記載のエポキシ樹脂組成物で半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、成形性、難燃性、耐半田ストレス性に優れたエポキシ樹脂組成物、及び半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の半導体装置は、主にエポキシ樹脂組成物で封止

されているが、これらのエポキシ樹脂組成物中には、通常、難燃性を付与するために臭素含有有機化合物、及びアンチモン化合物が配合されている。ところが、環境・衛生の点から、臭素含有有機化合物、及びアンチモン化合物を使用しなくとも難燃性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物の開発が望まれている。更に、半導体装置を 150～200℃での高温で長時間保管すると、難燃剤成分である臭素含有有機化合物やアンチモン化合物は、半導体装置の抵抗値の増加や金線の断線を引き起こすことが知られている。この観点からも、臭素含有有機化合物やアンチモン化合物を使用しないで高温保管特性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物の開発が待たれていた。又、半導体装置のプリント回路基板への実装時において、鉛を含有する半田（スズ-鉛合金）が使用されており、同様に環境・衛生の点から、鉛を含有する半田（スズ-鉛合金）を使用しないことが望まれている。しかし鉛を含有する半田（スズ-鉛合金）では、融点は 183℃であり、従って半田処理時の温度は 220～240℃であるが、これに対し、スズ-銀合金に代表される鉛を含有しない半田では、融点が高く、半田処理時の温度が 260℃程度となるため、より耐半田ストレス性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物の開発が望まれている。従来、耐半田ストレス性を向上させるためには、低粘度のエポキシ樹脂・硬化剤と、無機充填材の高充填化との組み合わせが一般的であるが、低粘度のエポキシ樹脂・硬化剤は硬化性に劣るため、離型性に劣ることや成形品の硬度が低い等、成形性に難があった。一方、ノボラック型フェノール樹脂は硬化性に優れるが、粘度が高いために無機充填材の高充填化が困難である。従って無機充填材を高充填化しなくても、耐半田ストレス性や難燃性の良好な硬化剤が必要である。エポキシ樹脂組成物として良好な成形性と耐半田ストレス性とを完全に満足させるものは、未だ提案されていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、臭素含有有機化合物、及びアンチモン化合物を含まず、成形性、耐半田ストレス性、難燃性、及び高温保管特性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いた半導体装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A) エポキシ樹脂、(B) 石油系重質油又はピッチ類とホルムアルデヒド重合体とフェノール類とを酸触媒の存在下で重縮合させて得られる変性フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、及び (E) 環状ホスファゼン化合物を必須成分とすることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置である。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明に用いられるエポキシ樹脂

は、1分子内に2個以上のエポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、及びポリマー全般を言う。例えば、ビフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、フェノールアララルキル型エポキシ樹脂、ナフトールアララルキル型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。これらのエポキシ樹脂の内では、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、融点が50～150℃の結晶性エポキシ樹脂等が好ましい。このような結晶性エポキシ樹脂は、ビフェニル骨格、ビスフェノール骨格、スチルベン骨格等の剛直な構造を主鎖に有し、比較的分子量であるために結晶性を示すものである。結晶性エポキシ樹脂は、常温では結晶化している固体であるが、融点以上の温度域では急速に融解して低粘度の液状に変化するものである。結晶性エポキシ樹脂の融点は、示差走査熱量計を用いて、常温から昇温速度5℃/分で昇温したときの結晶融解の吸熱ピークの頂点の温度を示す。

【0006】本発明で用いる石油系重質油又はピッチ類とホルムアルデヒド重合物とフェノール類を酸触媒の存在下で重縮合させて得られた変性フェノール樹脂は、低粘度、低吸湿性という特性を有している。この変性フェノール樹脂については、例えば、特開平7-252339号公報、特開平9-216927号公報に詳細に開示されている。石油系重質油、ピッチ類としては、例えば、原油の蒸留残油、接触分解残油、水添分解残油、LPG又はナフサの熱分解物残油、及びこれらの残油の減圧蒸留物、溶剤抽出によるエキストラクト、あるいは熱処理物として得られるもの等が挙げられる。ホルムアルデヒド重合物としては、例えば、パラホルムアルデヒド、ポリオキシメチレン等の線状重合物、トリオキサン等の環状重合物等が挙げられる。フェノール類としては、例えば、フェノール、クレゾール、ヒドロキノ、ビスフェノールA、ビスフェノールF等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。重縮合工程で用いる酸触媒としては、ブレンステッド酸が使用できる。ブレンステッド酸としては、例えば、トルエンスルホン酸、キシレンスルホン酸、塩酸、硫酸等が用いられる。本発明の変性フェノール樹脂は、低吸湿性、熱時低弾性であり、ノボラック型エポキシ樹脂と組み合わせることにより、無機充填材を高充填化させなくても、耐半田ストレス性や難燃性に優れたエポキシ樹脂組成物を得ることができる。

【0007】本発明の変性フェノール樹脂の軟化点としては、60～120℃が好ましい。60℃未満だと、取り扱い作業性に難点があり、120℃を越えると、エポ

キシ樹脂組成物の流動性が劣るため、無機充填材の高充填化ができなくなるおそれがある。又、低吸湿性や難燃性を最大限に引き出すためには、本発明の変性フェノール樹脂中の多環芳香族系が多くなるよう、水酸基当量としては150～300g/eqが好ましい。この場合、臭素化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン等の難燃剤を配合しなくても難燃性を維持できる特徴がある。水酸基当量が150g/eq未満だと低吸湿化と難燃性の向上が不十分であり、300g/eqを越えると硬化性が劣る。本発明の変性フェノール樹脂の150℃での熔融粘度としては、5～30Pa・sが好ましい。5Pa・s未満だと、エポキシ樹脂組成物の耐湿性、硬化性等が低下するので好ましくない。30Pa・sを越えると、エポキシ樹脂組成物の流動性が劣るため、無機充填材の高充填化ができなくなるおそれがある。本発明の150℃での熔融粘度は、ICI粘度計を用いて測定した。本発明の変性フェノール樹脂の特性を損なわない範囲で、他のフェノール樹脂と併用してもよいが、低吸湿性や難燃性を最大限に引き出すためには、本発明の変性フェノール樹脂は全フェノール樹脂中に30重量%以上が好ましく、特に50重量%以上が好ましい。30重量%未満だと、低吸湿性や難燃性の向上といった本発明の変性フェノール樹脂の特徴が得られないおそれがある。併用するフェノール樹脂としては、例えば、フェノールノボラック樹脂、フェノールアララルキル樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。本発明に用いられる全エポキシ樹脂のエポキシ基と全フェノール樹脂のフェノール性水酸基の当量比は、好ましくは0.5～2であり、特に0.7～1.5がより好ましい。0.5～2の範囲を外れると、耐湿性、硬化性等が低下するので好ましくない。

【0008】本発明に用いられる無機充填材の種類については特に制限はなく、一般に封止材に用いられている無機充填材を使用することができる。例えば、熔融シリカ、結晶シリカ、2次凝集シリカ、アルミナ、チタンホワイト、水酸化アルミニウム、タルク、クレイ、ガラス繊維等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いても差し支えない。これらの内では、球形度の高い熔融シリカを全量、あるいは一部破砕シリカを併用することが好ましい。無機充填材の平均粒径としては5～30μm、最大粒径としては74μm以下が好ましい。又、粒子の大きさの異なるものを混合することにより充填量を多くすることができる。無機充填材は、予めシランカップリング剤等で表面処理されているものを用いてもよい。無機充填材の含有量は、全エポキシ樹脂組成物中に65～85重量%が好ましい。加熱されても燃焼しない無機充填材は、炎にさらされたときに熱エネルギーを奪い、エポキシ樹脂組成物の硬化物の難燃性を向上させる作用がある。配合量が65重量%未満だと、エポキシ樹脂組成

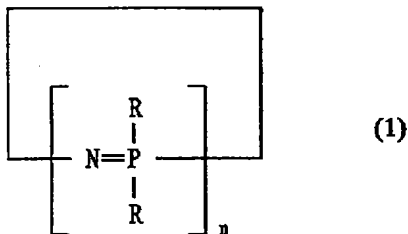
物中に可燃性の有機物が多いため熱容量の小さい硬化物となり、燃焼し易くなるので好ましくない。85重量%を越えると、成形物の剛性が強くなり、燃焼時にクラックが発生するので好ましくない。この場合、成形品内部の燃焼成分がクラックから外部に噴出するため引火し、燃焼する。

【0009】本発明で用いる硬化促進剤は、エポキシ基とフェノール性水酸基の反応を促進するものであれば特に限定はしないが、例えば、1, 8-ジアザビシクロ

(5, 4, 0) ウンデセン-7等のジアザビシクロアルケン及びその誘導体、トリフェニルホスフィン、メチルジフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、テトラフェニルホスホニウム・テトラフェニルボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラ安息香酸ボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラナフトイックアシッドボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラナフトイルオキシボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラナフチルオキシボレート等のテトラ置換ホスホニウム・テトラ置換ボレート等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。

【0010】本発明に用いる環状ホスファゼン化合物は、化合物中に環状ホスファゼン構造を有するものであればよく、例えば、式(1)で示される構造を有する化合物等を挙げることができ、難燃剤として作用する。ホスファゼン化合物の難燃機構は、その含有しているリンによる炭化促進効果、即ち、硬化物の表面に不燃性の炭化層を形成することにより、硬化物表面の保護、及び酸素を遮断する効果が得られること、又、含有している窒素により、熱分解時に窒素ガスが発生し、気相においても酸素を遮断することによる。この固相と気相の両方で働く難燃効果から、ホスファゼン化合物は高い難燃性を付与することができる。

【化2】



(式中、nは3～7の整数、Rは互いに同一もしくは異なる有機基を示す。)式(1)中のRは、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基等が一般的であるが、又、アミノ基、メルカプト基、ヒドロキシ基、フルオロアルキル基等に代表される様に、N、S、O、F原子等を含有していても差し支えない。これらの環状ホスファゼン化合物は、単独でも混合して用いてもよい。更に、3量体の6員環を主成分としていることがより好ましい。式(1)で示される環状ホスファゼン化合物としては、具体的には、例えば、ヘ

キサプロピルシクロトリホスファゼン、テトラエトキシジプロボキシシクロトリホスファゼン、ヘキサフェノキシシクロトリホスファゼン、ヘキサアニリノシクロトリホスファゼン、ヘキサキス(3-メルカプトプロピル)シクロトリホスファゼン、ヘキサキス(ヘプタフルオロプロピルオキシ)シクロトリホスファゼン等が一例として挙げられる。式(1)中のRとしては、耐熱性、耐湿性の観点からはアリールオキシ基が好ましく、エポキシ樹脂との相溶性やエポキシ樹脂組成物の流動性の観点から、2n個のRのうち、少なくともn個がフェノキシ基であることが、より好ましい。

【0011】又、別の環状ホスファゼン化合物の例として、難燃性を高めるために、一つの環状ホスファゼンが別の有機基を介して他の環状ホスファゼンと結合した形態の化合物も好ましい。この場合、環状ホスファゼンは同じ種類でもよく、異なった種類でもよい。例えば、式

(1)で示される一つの環状ホスファゼンのRの一部が他の環状ホスファゼンのRの一部との間で別の有機基又はRを介して結合した形態の化合物でもよく、これらの別の有機基は、単独の基だけではなく、他の基との複合の基でもよい。例えば、有機基の両末端にホスファゼン基を有している化合物でも良い。これらの環状ホスファゼン同士を結合する別の有機基としては、例えば、1, 6-ジオキシヘキサン等の様にジオール化合物の水酸基から水素原子を除いた有機基、あるいはハイドロキノン、4, 4'-ビフェノール、ビスフェノールF等の2官能フェノール化合物等のジヒドロキシ化合物から水素原子を除いた基等を好ましく用いることができる。

【0012】本発明の環状ホスファゼン化合物の配合量は、全エポキシ樹脂組成物中に0.01～10重量%が好ましく、更に好ましくは0.1～5重量%である。0.01重量%未満だと難燃性が不足し、10重量%を越えると硬化性、耐熱性及び強度が低下し、吸湿率が増加するので好ましくない。

【0013】本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(E)成分の他、必要に応じて臭素化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン等の難燃剤を含有することは差し支えないが、半導体装置の150～200℃の高温下での電気特性の安定性が要求される用途では、臭素原子及びアンチモン原子がそれぞれ全エポキシ樹脂組成物中に0.01重量%以下であることが好ましく、完全に含まれない方がより好ましい。臭素原子及びアンチモン原子のいずれかが0.01重量%を越えると、高温下に放置したとき半導体装置の抵抗値が時間と共に増大し、最終的には半導体装置の金線が断線する不良が発生する可能性がある。又、環境保護の観点からも、臭素原子及びアンチモン原子がそれぞれ全エポキシ樹脂組成物中に0.01重量%以下で、極力含有されていないことがより望ましい。臭素原子の含有量は、蛍光X線分光法、イオンクロマトグラフ分析法等の元素分析により測定することがで

きる。アンチモン原子の含有量は、原子吸光分析法、発光分析法、蛍光X線分光法、イオンクロマトグラフ分析法等の元素分析により測定することができる。本発明のエポキシ樹脂組成物は、ポリシロキサン化合物に代表される低応力剤、カップリング剤、カーボンブラックに代表される着色剤等が適宜配合可能である。本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(E)成分、及びその他の添加剤等を、ミキサーを用いて常温混合し、ロール、押出機等の混練機で混練し、冷却後粉碎して得られる。本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて、半導体素子等の電

子部品を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の従来からの成形方法で硬化成形すればよい。本発明のエポキシ樹脂組成物が適用される半導体装置としては、QFP、SOP、TSOP、BGA、その他特に限定はしない。

【0014】

【実施例】以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなら限定されるものではない。配合単位は重量部とする。

実施例 1

オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (軟化点 65℃、エポキシ当量 210 g/e q) 13.6 重量部

原油の接触分解残油の減圧蒸留物 (蒸気圧浸透法による平均分子量 275、ASTM D-1160 による常圧換算で沸点 245～470℃) とパラホルムアルデヒドとフェノールとをトルエンスルホン酸の存在下で重縮合させて得られた変性フェノール樹脂 (軟化点 85℃、水酸基当量 175 g/e q、150℃でのICI粘度 21 Pa・s。以下、変性フェノール樹脂 1 という)

11.4 重量部

溶融球状シリカ (平均粒径 15 μm)

71.50 重量部

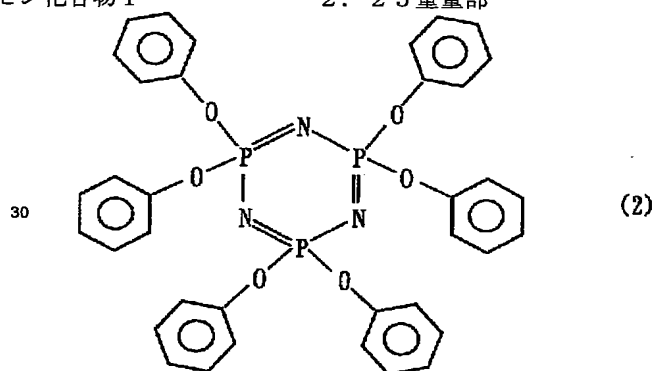
1, 8-ジアザビスクロ (5, 4, 0) ウンデセン-7 (以下、DBU という)

0.35 重量部

2.25 重量部

式 (2) で示される環状ホスファゼン化合物 1

【化 3】



γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン

0.4 重量部

カーボンブラック

0.2 重量部

カルナバワックス

0.3 重量部

を常温でミキサーを用いて混合した後、二軸ロールを用いて混練し、冷却後粉碎し、エポキシ樹脂組成物を得た。得られたエポキシ樹脂組成物を以下の方法で評価した。結果を表 1 に示す。

【0015】評価方法

・スパイラルフロー：EMMI-1-66 に準じたスパイラルフロー測定用の金型を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 6.8 MPa、硬化時間 2 分で測定した。単位は cm。

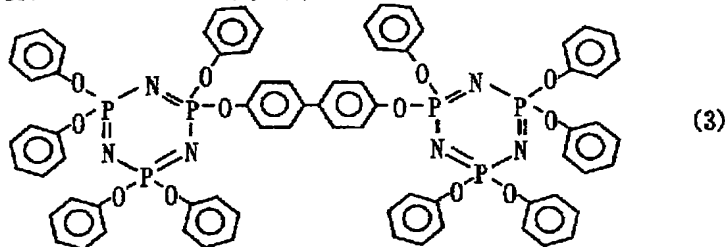
・硬化トルク：キュラストメータ ((株) オリエンテック・製、JSR キュラストメータ IVP S 型) を用いて、振幅角 1 度、金型温度 175℃、加熱開始 90 秒後

のトルクを求めた。キュラストメータにおけるトルクは硬化性のパラメータであり、数値の大きい方が硬化性が良好である。単位は N・m。

・難燃性：トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 7.4 MPa、硬化時間 2 分で長さ 12.7 mm、幅 12.7 mm、厚さ 3.2 mm、又は厚さ 1.6 mm の試験片を成形し、UL-94 に準じて難燃性試験を行った。・耐半田ストレス性：トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 9.8 MPa、硬化時間 2 分で 80 p QFP (パッケージサイズ 14×20×2.7 mm、チップサイズ 7.5×7.5 mm) を成形した。ポストキュアとして 175℃で 8 時

間処理したパッケージ8個を、85℃、相対湿度65%の環境下で168時間処理した後、IRリフロー処理(260℃)を行った。処理後の内部の剥離、及びクラックの有無を超音波探傷機を用いて観察し、不良パッケージの個数を数えた。不良パッケージの個数がn個であるとき、 $n/8$ と表示する。

・高温保管特性：トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、注入圧力9.8MPa、硬化時間2分で16pSOP(パッケージサイズ7.2×11.5×1.95mm、チップサイズ3.0×3.5mmの模擬素子を25μm径の金線で配線)を成形した。ポストキュアとして175℃で8時間処理したパッケージ15個を、185℃の恒温槽で処理し、一定時間ごとのピン間の抵抗値を測定した。初期の抵抗値から10%抵抗値が増大したパッケージが15個中8個以上になった恒温槽処理時間を、高温保管特性として表示した。この時間が長いと、高温での安定性に優れていることを示す。単位



【0017】比較例1、4では、フェノールノボラック樹脂(軟化点90℃、水酸基当量103g/eq)を用いた。比較例4では、臭素化フェノールノボラック型エ

はhr。

・臭素原子、アンチモン原子の含有量：圧力5.9MPaで直径40mm、厚さ5~7mmに圧縮成形し、蛍光X線分析装置を用いて、全エポキシ樹脂組成物中の臭素原子、アンチモン原子の含有量を定量した。単位は重量%。

【0016】実施例2~4、比較例1~4

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にしてエポキシ樹脂組成物を得、実施例1と同様にして評価した。

結果を表1に示す。実施例3では、結晶性エポキシ樹脂(4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラメチルビフェニルを主成分とする。融点106℃、エポキシ当量200g/eq)を用いた。実施例4では、式(3)で示される環状ホスファゼン化合物2を用いた。

【化4】

ポキシ樹脂(軟化点84℃、エポキシ当量285g/eq、臭素原子含有率35重量%)を用いた。

【表1】

	実 施 例				比 較 例			
	1	2	3	4	1	2	3	4
オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂	13.6	13.6		13.6	12.6	12.5	13.6	12.0
結晶性エポキシ樹脂			13.3					
変性フェノール樹脂1	11.4	11.4	11.7	11.4			11.4	
フェノールノボラック樹脂					6.2	6.2		5.9
溶融球状シリカ	71.50	68.75	71.50	72.00	75.00	72.00	73.75	79.00
DBU	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.20
環状ホスファゼン化合物1	2.25	5.00	2.25		5.00	8.00		
環状ホスファゼン化合物2				1.75				
臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂								1.0
三酸化アンチモン								1.0
γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
カーボンブラック	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
カルナバックス	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
スパイラルフロー(cm)	80	77	102	85	80	72	90	74
硬化トルク(N・m)	9	10	5	7	10	6	9	10
難燃性(厚さ3.2mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	V-0	V-0
難燃性(厚さ1.6mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	V-1	V-0
耐半田ストレス性	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	8/8	0/8	0/8
高温保管特性(hr)	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	300
Br原子の含有量(重量%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
Sb原子の含有量(重量%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46

【0018】

【発明の効果】本発明に従うと、臭素化合物、及びアンチモン化合物を含まず、成形性に優れた半導体封止用エ

ポキシ樹脂組成物が得られ、これを用いた半導体装置は、耐半田ストレス性、高温保管特性、及び難燃性に優れる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 23/30	R
23/31			

Fターム(参考) 4J002 CC07X CD02W CD04W CD05W
 CD06W DA118 DE136 DE146
 DJ016 DJ036 DJ046 EW157
 FD016 FD137 GQ05
 4J033 GA08 HA03 HB06
 4J036 AA01 AC01 AC02 AC05 AD07
 AD08 AF06 DB06 FA01 FA02
 FA05 FA06 FA12 FB08 JA07
 4M109 AA01 BA01 CA21 CA22 EA02
 EB03 EB04 EB06 EB07 EB08
 EB13 EB19 EC05 EC14 EC20